

U.S.A.L.

Licenciatura en Actividades Físicas y Deportivas



Trabajo Final

USAL
UNIVERSIDAD

Autor : ***Prof. Diego Aguirregomezcorta***

Profesor : ***Lic. Gustavo Represas***

Fecha de entrega : 3 de marzo de 1999.

Índice:

Índice

Prólogo

Introducción

Marco teórico

a) Consumo

b) Propiedades

c) Uso de

d) Tipos

e) Factores

f) Investigación

g) Factores

h) Calidad

i) Volumen

j) Alarma

k) Tipos

l) Métodos

m) Metabolismo

n) Circulación

o) Ventilación

p) Excreción

q) El gasto

r) Función

s) Bases

t) Hipótesis

Material y métodos

Resultados

Conclusiones

Resumen

Introducción

Conclusiones

Resumen

Introducción

Conclusiones

Resumen

Introducción

Conclusiones

Resumen

Introducción

Conclusiones

Resumen

Introducción

Conclusiones

Resumen

Introducción

Conclusiones

Resumen

Introducción

Conclusiones

Resumen

TÍTULO DE LA TESIS:

**CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO
EN REMEROS ARGENTINOS.**



USAL
UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR

Índice:

Indice	Pág.	3
Prólogo	Pág.	4
Introducción	Pág.	7
Marco teórico	Pág.	9
a) Consumo de oxígeno	Pág.	10
b) Preparaciones para una prueba de esfuerzo máximo	Pág.	16
c) Uso de Equipo Auxiliar	Pág.	18
d) Usos posibles de las pruebas de campo	Pág.	22
e) Factores que determinan las posibilidades aeróbicas	Pág.	25
f) Investigaciones de VO_2 Máx.	Pág.	28
g) Factores que determinan la resistencia	Pág.	34
h) Utilidad del VO_2 Máx.	Pág.	36
i) Volumen minuto cardíaco	Pág.	38
j) ¿Limita el sistema pulmonar el rendimiento?	Pág.	41
k) Técnica de remo	Pág.	43
l) Biomecánica del remo	Pág.	46
m) Metabolismo aeróbico	Pág.	47
n) Metabolismo anaerobio	Pág.	48
o) Circulación	Pág.	49
p) Ventilación	Pág.	50
q) Entrenamiento en altitud	Pág.	51
r) El gasto cardíaco como factor limitante del VO_2 máx.	Pág.	54
s) Función de enzimas y sustratos	Pág.	58
t) Bases de la fisiología de la potencia	Pág.	60
Hipótesis de trabajo	Pág.	63
Material y Métodos	Pág.	64
Protocolos	Pág.	65
Resultados	Pág.	67
Resultados comparativos	Pág.	74
Discusión	Pág.	75
Demostración estadística	Pág.	76
Conclusión	Pág.	82
Glosario	Pág.	83
Bibliografía específica	Pág.	85
Bibliografía de consulta	Pág.	86



Prólogo

El surgimiento del deporte del remo lleva a una coincidencia de hechos que lógicamente conducen al origen de la competición. La prisa por llegar antes que nadie a un banco de pesca y regresar con la mayor celeridad a puerto con las capturas, debido a las ventajas económicas que ambas cosas reportaban, suponen un factor añadido al espíritu de apuesta y desafío que parece consustancial a los vascos, zona del norte de España donde se reportan las más antiguas competiciones de botes a remo. Aunque éstas no hayan sido más que la mera competencia de venta ya que el primer bote en llegar a la costa era el que más caro vendía por ser el producto más fresco.

Por lo que vemos aquí, es un deporte que desde sus inicios fue extremadamente competitivo.

Las carreras de remo tuvieron su inicio en el río Támesis en Inglaterra, con la carrera "Doggett's Coat and Badge", para barqueros profesionales (1715) y para "caballeros" con la carrera de Oxford y Cambridge (1829) y la Henley Royal Regatta (1839). Los campeonatos han sido organizados por la Fédération Internationale des Sociétés d'Aviron (FISA) desde 1893. En 1900 el remo hizo su aparición en el programa olímpico. Los campeonatos de la FISA para mujeres se iniciaron en 1954, y en 1974 se introdujeron campeonatos ligeros no oficiales (peso máximo, 72,5 kg; peso medio, 70 kg), declarándolos oficiales en 1985. En 1985 se incorporaron los campeonatos ligeros para mujeres (peso máximo 59 kg; peso medio 57 kg) después de una regata no oficial en 1984, y se incrementó la distancia remada por las mujeres desde 1.000 metros hasta los 2.000 metros remados por los hombres. Hay que señalar que el pesaje puede tener lugar mucho antes de la regata, y que el peso normal del remero ligero en la carrera es generalmente superior al "permitido".

Devotos de otros deportes normalmente preguntan cómo alguien puede practicar remo ... Remo no es un juego, uno no juega a remar. El remo es más parecido a cabalgar,

patinar, bailar o cualquier forma de locomoción desarrollada a manera de arte.

El remo no es una forma masoquista, pero sí en muchas formas positivas ... la ardiente sensación de sed, la satisfacción de un gran apetito, la confortable sensación de cansancio precedida por una buena noche de sueño, la camaradería de amigos todos bajo un mismo objetivo; estas cosas que derivan en la maravillosa sensación de buena condición física e inagotable fuente de fuerza que se une a un día donde la tripulación mejora técnicamente y trae con sí una gloriosa respuesta de velocidad y ritmo al bote.

Al principio de una salida en bote y a medida que uno se va sintiendo cómodo con la embarcación, el desgaste físico no es mayor al de caminar. A medida que se mejora la técnica y la condición física, se puede empujar o tirar del remo con más fuerza, con el correspondiente aumento del trabajo a nivel cardiovascular que trae con sí un fortalecimiento de todos los grandes grupos musculares del organismo. El remo es también una manera muy segura y sana a la vez de mejorar la condición física, tal como se la demostraba en Gran Bretaña donde es uno de los deportes en la cima de la terapia de recuperación de muchas enfermedades. O también en el último transbordador espacial de la N.A.S.A. donde se instaló un simulador de remo para cumplir el ejercicio diario de un programa de salud física en navegantes orbitales.

No muchos años atrás se creía que los remeros corrían un gran riesgo de tener el corazón agrandado y una menor expectativa de vida. Hoy en día sabemos no sólo que no es así, sino también que el remo a cualquier edad ayuda a agregar años a la vida y vida a los años.

Remar a cualquier nivel implica un alto grado de concentración, no sólo para regular el esfuerzo físico, sino también para estar atento a los remos, el agua, y hasta mirar por sobre el hombro a cada instante para saber hacia donde voy, ya que en el deporte del remo uno va de espalda hacia donde se dirige.

El remo es una oportunidad de experimentar una recompensa tanto física como psicológica de un trabajo duro en un ambiente libre. Para todos los que buscan la

satisfacción de haber llegado más lejos, más rápido, más fuerte y en conclusión primero, el remo es una actividad mucho más compleja que la anterior descripta y que requiere del hombre sus máximas capacidades puestas en función del deporte, teniendo así éste que enfrentar el dolor que ocasiona el esfuerzo riguroso y progresivo que obliga a tomar una decisión personal, a un acto de voluntad. El remero debe decidir si se rinde a la dificultad, al cansancio o lo sufre y lo combate, soportando un dolor paroxístico que aniquila los sentidos pero que dignifica como persona y deportista.



USAL
UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR

Introducción

La mejor medida de un esfuerzo físico en un programa de trabajo es el VO_2 máx.
(máxima capacidad del cuerpo para consumir oxígeno).

El VO_2 máx. es usado para medir la intensidad del esfuerzo fisiológico. Un alto VO_2 máx. significa que el cuerpo es capaz de transportar oxígeno en abundancia a los músculos durante el ejercicio. Más oxígeno significa menos dolor y más resistencia. En términos sencillos, el VO_2 máx. es igual al volumen de oxígeno inspirado por minuto menos el volumen de oxígeno espirado por minuto. Esta supone que el O_2 que entra en los pulmones pero que vuelve a salir es tomado por el cuerpo para facilitar la producción de energía aeróbica. Una prueba para representar este principio es:

$$\text{VO}_2 \text{ máx.} = V_I \text{O}_2 - V_E \text{O}_2$$

Los remeros en general poseen un excelente VO_2 máx. absoluto, siendo este cercano a los 7 (siete) litros en los hombres y de 5 (cinco) litros para las mujeres, lo cual es un valor elevado comparado con otros deportes incluso de resistencia. De todas maneras cuando el VO_2 máx de estos deportistas es relacionado con peso corporal, los datos son menos impresionantes. Igualmente el promedio de remeros en una final mundial es mayor a los 73 ml/kg/min dato que supera con creces los 42 ml/kg/min. promedio de una persona no entrenada siempre hablando del sexo masculino.

Un remero con bajo VO_2 máx. sufre más durante el ejercicio que otro con alto consumo de O_2 . Por ejemplo un remero que no ha entrenado para incrementar VO_2 máx., seguramente experimente adormecimiento muscular durante una regata mucho antes que uno que lo haya trabajado. A pesar que un alto VO_2 máx. se debe en gran medida a la genética, un entrenamiento adecuado ayudará a maximizar el máximo consumo de éste del cuerpo.

Esta investigación tratará de demostrar las diferencias físicas de Argentina con el resto del mundo que accede a una final mundial.

Partiendo de la base que un remero debe poseer una óptima combinación de alta potencia en cada remada junto con una gran amplitud de la misma. Esta combinación de fuerza y longitud de impulso requiere de un biotipo de atleta de un tamaño y alto específico, así como también de un elevado consumo de oxígeno entre una de las variables necesarias para lograr una alta performance a nivel mundial. Pero siendo ésta de importancia vital a la hora de obtener una medalla, ya que se han encontrado remeros de escaso tamaño pero nunca uno con un bajo consumo de oxígeno. Por lo tanto esta variable es de suma importancia, y si los remeros de nuestro país desean figurar en futuras finales mundiales deberán tener valores de VO_2 máx cercanos a los 70 ml/kg/min.

Tal como se ha manifestado anteriormente, esta investigación tratará mediante evaluaciones de VO_2 máx específicas para remo, comparar remeros de Argentina con el resto del mundo, en cuanto a sus capacidades aeróbicas. Las evaluaciones se realizarán por métodos directos con el correspondiente analizador de gases, y ejecutando la prueba en un simulador de remo, llamado remoergómetro, en el cual los remeros harán una reproducción del movimiento en bote, contando éste con la misma resistencia que el agua y la duración de la prueba será igual a la del tiempo utilizado para recorrer 2000 (dos mil) metros, ya que ésta es la distancia oficial de una regata internacional u olímpica. Dichas evaluaciones tendrán una duración aproximada de 6 (seis) a 8 (ocho) minutos.

Marco Teórico

La búsqueda bibliográfica realizada permite percibir en las investigaciones ya concluidas por profesionales destacados los siguientes conceptos, más allá de compartirlos o no

a.- Consumo Máximo de Oxígeno

Significación del consumo

El consumo máximo de oxígeno mide la capacidad del cuerpo para transportar oxígeno desde el aire ambiental hasta los músculos que están trabajando, y es uno de los determinantes más importantes del rendimiento de resistencia. De hecho, si los atletas de nivel internacional en pruebas tales como el esquí de fondo son comparados con la población general, sus consumos máximos de oxígeno (con valores en ocasiones para los varones hasta de 85-90 ml/ kg/ min) se hallan hasta cuatro o cinco desviaciones estándar por encima de la norma para un hombre joven sano (48 ± 8 ml/ kg/min). En pruebas de 1 minuto de duración, hasta un 50% de las necesidades de energía del cuerpo pueden ser satisfechas mediante el metabolismo anaerobio, pero si se prosigue con una actividad máxima durante 5 minutos, el 80% de la energía necesaria se deriva del metabolismo Aeróbico, y con un esfuerzo de 60 minutos, el 98% del metabolismo es Aeróbico.

(Shephard and Astrand, **La resistencia en el Deporte**, 1992
págs. 204 a 206)

¿Como es medido el $\dot{V}O_2$ máximo?

Para determinar la real capacidad aeróbica de un atleta las condiciones del ejercicio deben ser tales que permitan al corazón utilizar su capacidad de transporte al máximo.

Un test físico que permita evaluar esto debe:

- Emplear por lo menos 50% del total de la masa muscular.
- Ser de suficiente duración para que el sistema cardiovascular responda al máximo.